



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 42 766 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 08 B 17/107
G 01 P 13/04
G 01 V 8/10

②① Aktenzeichen: 199 42 766.6
②② Anmeldetag: 8. 9. 1999
④③ Offenlegungstag: 29. 3. 2001

DE 199 42 766 A 1

⑦① Anmelder:
Jöst, David, 79379 Müllheim, DE

⑦④ Vertreter:
Hiebsch Peege Behrmann, 78224 Singen

⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 43 33 911 C2
DE 30 24 417 C2
DE 40 28 188 A1
DE 30 35 769 A1
DE 86 34 310 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Vorrichtung mit an eine Auswerteeinrichtung angeschlossenem Detektor

⑤⑦ Bei einer Vorrichtung mit wenigstens einem an eine Auswerteeinrichtung anschließbaren Detektor in einem Gehäuse sind in einer von einer perforierten Wandung umgebenen Messkammer wenigstens ein optischer Sensor sowie ein Empfänger vorgesehen; die perforierte Wandung bildet einen an die Auswerteeinheit anschließbaren Detektor für die Strömungsgeschwindigkeit und/oder die Strömungsrichtung einer Durchgangsströmung. Diese perforierte Wandung kann von einer Folie gebildet sein, welche Maschen oder Ausstanzungen aufweist, oder auch von sich kreuzenden Fäden, welche Maschen der beispielsweise Weite von etwa 0,5 mm begrenzen.

DE 199 42 766 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit wenigstens einem an eine Auswerteeinrichtung anschließbaren Detektor in einem Gehäuse.

Durch die DE-A-26 35 640 ist eine Vorrichtung zum automatischen Anzeigen eines unnormalen thermischen Zustandes bekannt geworden. In dieser sind auf Temperaturänderungen ansprechende und ein analoges elektrisches Signal bewirkende Mittel vorgesehen, die einen Alarm auslösen, wenn das Signal einen Soll-Wert überschreitet oder hinsichtlich seines Wertes bzw. seiner Größe mit einer über eine Soll-Geschwindigkeit gelangende Istgeschwindigkeit ansteigt. Dazu ist in einem Gehäuse ein elektrisches Bauteil in integrierter Schaltung mit einem auf Wärme ansprechenden Transistor 20 so angeordnet, dass bei einem Wärmeübergang von einem wärmeleitenden Bereich ein Analogsignal ausgelöst wird, das eine Temperaturänderung anzeigt. Jener wärmeleitende Bereich wird von einer Metallkappe gebildet, welche die integrierte Schaltung umschließt.

In Kenntnis dieses Standes der Technik hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art für die Aufnahme von Strömungsgeschwindigkeit und Strömungsrichtung vor allem von Gasströmungen geeignet zu machen, dies gegebenenfalls auch in Abhängigkeit von Temperaturen.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt die Lehre des unabhängigen Anspruchs; die Unteransprüche geben günstige Weiterbildungen an. Zudem fallen in den Rahmen der Erfindung alle Kombinationen aus zumindest zwei in der Beschreibung, der Zeichnung und/oder den Ansprüchen offenbarten Merkmale.

Erfindungsgemäß sind in einer von einer perforierten Wandung umgebenen Messkammer wenigstens ein optischer Sensor sowie ein Empfänger vorgesehen; die perforierte Wandung bildet einen an die Auswerteeinheit angeschlossenen Detektor für die Strömungsgeschwindigkeit und/oder die Strömungsrichtung einer Durchgangsströmung.

Die perforierte Wandung bildet als Begrenzung der Messkammer gleichzeitig einen Messfühler. Es entsteht so eine Kontrollvorrichtung einfachen Aufbaus, die kostengünstig herstellbar und zu betreiben ist; nach weiteren Merkmalen der Erfindung wird die perforierte Wandung von einer Folie mit Maschen oder Ausstanzungen gebildet mit einer Foliendicke unter 100 µm, bevorzugt unter 50 µm.

Dazu hat es sich als günstig erwiesen, dass die perforierte Wandung bzw. die dünne Folie einen Werkstoff mit temperaturabhängigem elektrischem Widerstand aufweist. Sie besteht aus Metall oder ist mit Metall eines temperaturabhängigen elektrischen Widerstandes beschichtet, um ein schnelles Ansprechen dieses Sensors zu gewährleisten. Jedoch ist es auch möglich, diese Wandung aus sich kreuzenden – metallischen oder metallisch beschichteten – Fäden zu erzeugen, die ein Netz bilden.

So entsteht eine Messkammerwandung mit Gitterstruktur, die das Durchströmen des zu detektierenden Mediums, beispielsweise eines Gases oder Aerosols, erlaubt und, wie gesagt, den Sensor bildet. Letzterer wird von dem Strömungsmittel durchspült und kann dessen Strömungseigenschaften – also auch die Temperatur eines Raumes bzw. Gases – schon bei Eintritt in die Messkammer feststellen.

Es liegt im Rahmen der Erfindung, die perforierte Wandung entweder insgesamt aus dem erwähnten metallischen Werkstoff zu formen oder letzteren auf einen Trägerwerkstoff aufzudampfen oder in anderer Weise als Deckschicht aufzutragen. Als Metall eignen sich für diese Sekundärelemente vor allem Werkstoffe aus Elementen der Periode 4

und/oder der Gruppe 8 des Periodensystems, beispielsweise Platin, Titan, Chrom und/oder Nickel in Verbindung mit Eisen. Günstig ist eine Ni/Fe-Legierung mit weniger als 50% Fe.

Im Falle des Einsatzes eines Trägerwerkstoffes kann dieser ein Kunststoff sein oder ein Halbleitermaterial wie Silizium. Wird die Beschichtung auf eine perforierte Trägerfolie aufgetragen, bietet der so entstehende Sensor eine nur geringe Wärmekapazität an, dank dessen Temperaturveränderungen rasch und i. w. verzögerungsfrei gemessen zu werden vermögen.

Erfindungsgemäß kann die perforierte Wandung kalottenartig geformt sein in der Art eines handelsüblichen Lampenglases, bevorzugt wird eine ringförmige Ausgestaltung. In beiden Fällen wird innerhalb perforierter Wandung wenigstens eine Leuchtdiode als Sensor oder ein Wärmestrahler angeordnet.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung bietet wenigstens zwei thermisch gegeneinander isolierte Teilbereiche der perforierten Wandung an, die jeweils einen mit der Auswerteeinheit verbundenen Sensor bilden. Die gegeneinander isolierten Wandungsbereiche können als Wandungssegmente bzw. in Umfangsrichtung zueinander versetzte Wandbereiche gestaltet werden. Ein Vergleich der Messsignale, die durch die unterschiedlichen – durch jeweils einen Wandungsbereich gebildeten – Sensoren ermittelt werden, gestatten eine gezielte Bestimmung der Strömungsrichtung der Gase od. dgl. Strömungsmittel. Insbesondere ist daher der Detektor im Rahmen der Erfindung auch als Temperaturermittler zu verstehen.

Die oben erörterten Teilbereiche der perforierten Wandung sind jeweils beidseits durch einen Anschlusskontakt begrenzt, der quer zur Oberkante der Wandung verläuft, also im Falle einer Ringwandung etwa parallel zur Ringachse.

Nach einem anderen Merkmal der Erfindung wird die jene Messkammer umfängende perforierte Wandung einer elektrischen Leiterplatte zugeordnet sowie über die elektrischen Anschlusskontakte mit den Leiterbahnen der Leiterplatte verbunden, d. h. die Wandung kann entsprechend einem elektronischen Bauelement kostengünstig an die Leiterbahnen angelötet werden.

Als günstig hat es sich erwiesen, die Wandung bzw. jeden ihrer Teilbereiche durch eine Messbrücke mit der Auswerteeinrichtung zu verbinden, gegebenenfalls einen Multiplexer zwischenschalten.

Schließlich dient es dem Schutz der Messkammer gegen elektromagnetische Störungen, die aus dem Werkstoff mit temperaturabhängigem elektrischem Widerstand bestehende Wandung mit einem Masseanschluss der Auswerteeinrichtung elektrisch leitend zu verbinden.

Generell ist die Wandung so ausgebildet, dass ihr – temperaturabhängig veränderlicher – Widerstand bei Raumtemperatur einen Absolutwert aufweist, der mittels üblicher elektronischer Schaltungskomponenten, etwa einem Widerstandsnetzwerk, einer Analog-Digital-Wandlereinheit oder einer Verstärkereinheit, der elektronischen Auswertung auf temperaturbedingte Änderungen zugänglich ist. Typische Widerstandswerte zwischen den Anschlusskontakten der Wandung liegen im Bereich < 10 Ohm.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in:

Fig. 1: einen schematischen Längsschnitt durch eine Vorrichtung zum Detektieren von Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeiten von Gasen samt Auswerteeinrichtung;

Fig. 2: eine Schrägsicht auf einen als Strömungssensor

dienenden perforierten Folienstreifen für eine Messkammer der Vorrichtung der Fig. 1 mit drei zugeordneten Mustern für die Perforationsstruktur;

Fig. 3 bis Fig. 5: weitere Ausführungsbeispiele zum Gegenstand der Fig. 2;

Fig. 6: ein Schaltbild zu der dem perforierten Folienstreifen nachgeordneten Auswerteeinrichtung.

Eine Vorrichtung 10 zum Detektieren der Strömungsrichtung und Strömungsgeschwindigkeit von Gasen – insbesondere von Aerosolen bzw. Rauch – weist ein schüsselförmiges Befestigungsgehäuse 12 mit sich zu einer Messkammer 16 hin konisch verjüngendem Sockelteil 14 auf. In der Messkammer 16 ist gegenüber einer Leuchtdiode 18 mit Empfangsdiode als optischer Sensor ein optischer Empfänger 20 angeordnet. Sowohl der optische Sensor 18 als auch der Empfänger 20 sind an eine im Befestigungsgehäuse 12 vorgesehene Leiterplatte 22 mit entsprechend eingerichteter Auswerteelektronik angeschlossen. Diese Vorrichtung 10 kann in einem zu überwachenden Raum beispielsweise im Deckenbereich festgelegt werden.

Eine von der Leuchtdiode 18 ausgehende Strahlung wird auf in der Messkammer 16 vagabundierende Aerosole gestreut und trifft auf den Empfänger 20, der außerhalb der von der Leuchtdiode 18 direkt ausgesandten Strahlung angeordnet ist. Der Empfänger 20 ist – wie gesagt – ebenso wie die Leuchtdiode 18 mit der Leiterplatte 22 zur Auswertung verbunden.

Die Messkammer 16 ist von einem Streifen 24 aus einer perforierten Metallfolie umgeben, welche zum einen das Eindringen von Ungeziefer und Staub hintanhält sowie zum anderen als elektrischer Sensor für die Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit bzw. weiterer Strömungsparameter bzw. der Temperatur gestaltet ist. Die Metallfolie dieses Streifens 24 ist aus einer Legierung mit Metallen der Gruppe 8 des Periodensystems hergestellt und besteht bevorzugt aus einer Ni/Fe-Legierung mit gegenüber dem Eisen etwas erhöhtem Nickelanteil; die Foliendicke a der durch Ausstanzungen gitterähnlich ausgebildeten Metallfolie liegt unter 100 μm , insbesondere bei etwa 50 μm . Diese Gitterfolie 24 ermöglicht es, den Vorgang des Aufspürens der vagabundierenden Aerosole durch die Ermittlung der Brandkenngrößen von Strömungsgeschwindigkeit bzw. -richtung und Temperatur zu ergänzen.

Die Gitterfolie 24 in Fig. 2 ist an ihrer zur Leiterplatte 22 gerichteten Oberkante 26 mit einem Paar von Anschlusskontakten 28 versehen, welchen – nicht dargestellten – Leiterbahnen der Leiterplatte 22 zugeordnet sind und die den Kontakt mit der Gitterfolie 24 herstellen. Die Anschlusskontakte 28 werden in – in der Zeichnung ebenfalls nicht erkennbare – Bohrungen der Leiterplatte 22 eingesetzt und mit deren Leiterbahnen verlötet; nach diesem Vorgang ist die Leiterplatte 22 mit der ringförmigen Gitterfolie 24 zu einer Einheit verbunden.

Der Ausführungsform des Sensorgitters oder der Gitterfolie 24 nach Fig. 2 sind drei unterschiedliche Perforationsstrukturen 30, 30_a, 30_b zugeordnet, welche sich i. w. durch Form und Weite der Perforationen unterscheiden. Das in Fig. 2 obere Muster der Perforationsstruktur 30 besteht aus rautenförmigen Maschen 32, die in der Mitte dargestellte Perforationsstruktur 30_a aus wabenförmig sechseckigen Maschen 32_a; diese Maschen 32, 32_a sind durch filigrane, drahtartige Foliendrähte 34 begrenzt. Die untere Perforationsstruktur 30_b enthält wabenförmige Ausstanzungen 36 einer beispielsweise Weite b von 0,5 mm, die von Folienstegen 38 einer jener Weite b etwa entsprechenden Stegbreite e begrenzt sind. Es ist auch denkbar, die Perforationsstrukturen 30, 30_a aus einem Metallgitter zu fertigen, statt jener Foliendrähte also Drähte 34 aus Metall oder aus metallbe-

schichtetem Kunststoff eines Durchmessers unter 100 μm einzusetzen.

Die Ausgestaltung der Gitterfolie bzw. des Sensorgitters 24_a in Fig. 3 enthält vier an seinem Umfang gleichmäßig verteilte Anschlusskontakte 28, die vier gegeneinander thermisch abgegrenzte Teilbereiche 40 bestimmen. Von denen ist der Übersichtlichkeit halber in der Zeichnung nur einer mit seiner Bogenlänge i gekennzeichnet.

In Fig. 4 ist im Zentrum des Sensorgitters 24_a ein Wärmestrahler 42 an zwei Anschlussstäben 44 angedeutet.

Die Ausgestaltung des Sensorgitters 25 in Fig. 5 ist kalottenförmig mit zwei von dessen – etwa den Äquator bildenden – Oberkante 26 aufragenden Anschlusskontakten 28.

Zur Branderkennung ist jedem Teilbereich 40 des Sensorgitters 24, 24_a, 25 in der in Fig. 6 skizzierten Auswerteeinrichtung 46 eine – ohmsche Widerstände enthaltende – Messbrücke 48 zugeordnet; diese Messbrücken 48 sind jeweils mit einem die Brückenspannung verstärkenden Messverstärker versehen und über einen Multiplexer 50 an einen μ -Controller 52 angeschlossen.

Ein am Ausgang des Messverstärkers anliegendes Messsignal wird einem – ebenfalls nicht dargestellten – Komparator zugeleitet, der beim Überschreiten eines vorgegebenen Schwellwertes ein Erkennungssignal erzeugt, das mit einem entsprechenden – durch Auswertung des Streulicht- oder Extinctionssignales des Empfängers 20, 20_a erhaltenen – zweiten Erkennungssignal logisch zu einem Alarmsignal verknüpft wird. Letzteres aktiviert eine optische Anzeige und/oder einen akustischen Signalgeber der Vorrichtung 10.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit wenigstens einem an eine Auswerteeinrichtung anschließbaren Detektor in einem Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, dass in einer von einer perforierten Wandung (24, 24_a, 25) umgebenen Messkammer (16) wenigstens ein optischer Sensor (18) sowie ein Empfänger (20) vorgesehen sind sowie die perforierte Wandung einen an die Auswerteeinheit (22, 46) anschließbaren Detektor für die Strömungsgeschwindigkeit und/oder die Strömungsrichtung einer Durchgangsströmung bildet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die perforierte Wandung (24, 24_a, 25) von einer Folie gebildet ist, welche Maschen (32, 32_a) oder Ausstanzungen (36) aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch eine Foliendicke (a) unter 100 μm , insbesondere unter 50 μm .
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die perforierte Wandung (24, 24_a, 25) von sich kreuzenden Fäden (34) gebildet ist, welche Maschen (32, 32_a) begrenzen.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Weite der Maschen (32, 32_a) oder Ausstanzungen (36) etwa 0,5 mm beträgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, gekennzeichnet durch einen Fädendurchmesser unter 100 μm .
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die perforierte Wandung (24, 24_a, 25) einen Werkstoff mit temperaturabhängigem elektrischem Widerstand aufweist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die perforierte Wandung (24, 24_a, 25) aus einem metallischen Werkstoff besteht oder mit einem metallischen Werkstoff beschichtet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trägermaterial mit dem metallischen

Werkstoff bedampft oder gesputtert ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch wenigstens einen metallischen Werkstoff der Periode 4 und/oder der Gruppe 8 des Periodensystems.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff Platin, Titan und/oder Nickel sowie Eisen enthält.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, gekennzeichnet durch eine Ni/Fe-Legierung mit weniger als 50% Fe.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, gekennzeichnet durch eine Ni/Fe-Legierung mit etwa 52% Ni.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine kalottenartig ausgebildete perforierte Wandung (25).

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, gekennzeichnet durch eine etwa ringförmige perforierte Wandung (24, 24_a).

16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass innerhalb der kalottenartigen oder ringartigen perforierten Wandung (25; 24, 24_a) wenigstens ein Leuchtdiode mit Empfangsdiode (18) als Sensor oder ein Wärmestrahler (42) angeordnet ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (24, 24_a, 25) in zumindest zwei gegeneinander thermisch isolierte Teilbereiche (40) unterteilt und jeder der Teilbereiche mit der Auswerteeinrichtung (22, 46) verbunden ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilbereiche (40) quer zur Oberkante (26) der Wandung (24, 24_a, 25) jeweils beidends durch einen Anschlusskontakt (28) begrenzt sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die die Messkammer (16) umgebende Wandung (24, 24_a, 25) einer elektrischen Leiterplatte (22) zugeordnet sowie mit Leiterbahnen der Leiterplatte über die Anschlusskontakte (28) verbunden ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung (24, 24_a, 25) bzw. jeder ihrer Teilbereiche (40) durch eine Messbrücke (48) mit der Auswerteeinrichtung (22, 46) verbunden ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch die Zwischenschaltung eines Multiplexers (50).

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die aus dem Werkstoff mit temperaturabhängigem elektrischem Widerstand bestehende Wandung (24, 24_a, 25) mit einem Masseanschluss der Auswerteeinrichtung elektrisch leitend verbunden ist als Schutz der Messkammer gegen elektromagnetische Störungen.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

- Leerseite -

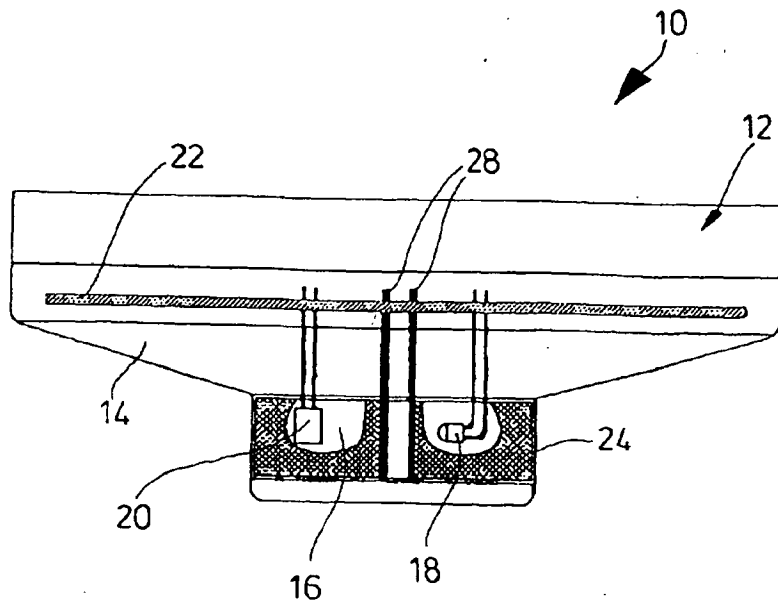


Fig. 1

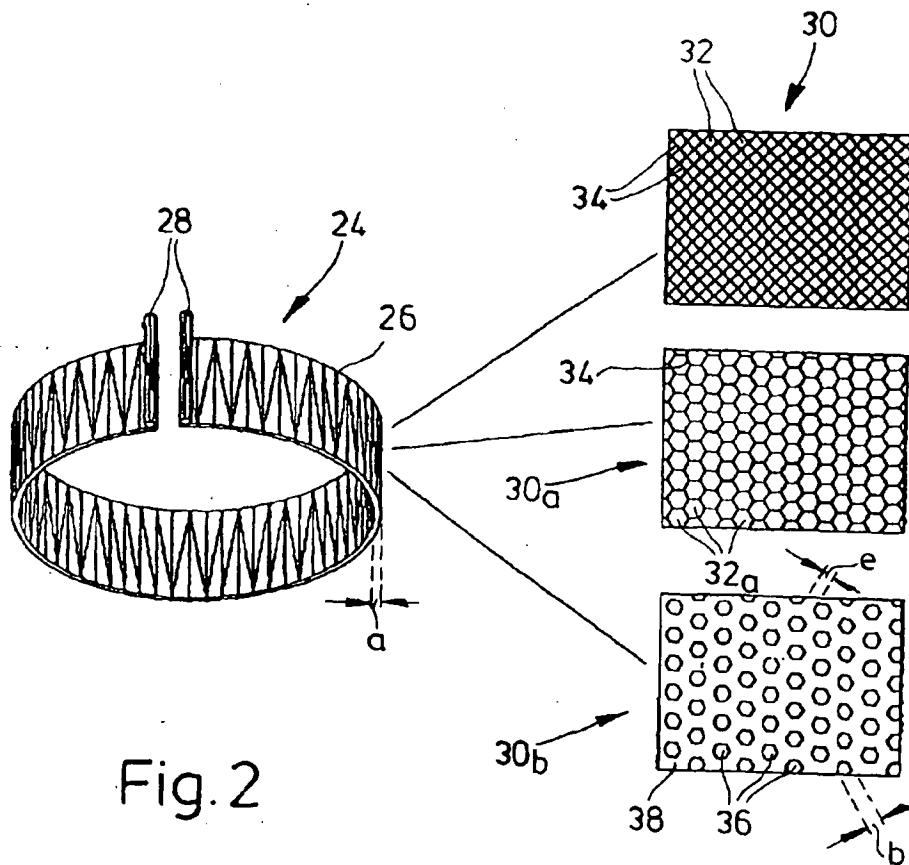


Fig. 2

